

Сиденкова А.П.<sup>1,5</sup>, Галлиулина О.В.<sup>1</sup>, Набойченко Е.С.<sup>1</sup>,  
Тумасова Е.Р.<sup>1</sup>, Чалый С.С.<sup>1</sup>, Сердюк О.В.<sup>2</sup>, Ямпольская В.В.<sup>3</sup>,  
Соловьев Р.В.<sup>3</sup>, Резайкин А.В.<sup>4</sup>

## Изменения познавательных функций при старении (познавательные функции в позднем онтогенезе)

1 — ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г.Екатеринбург; 2 — ГБУЗ СО «Свердловская областная клиническая психиатрическая больница», г.Екатеринбург; 3 — ГБУЗ СО «Свердловский областной клинический психоневрологический госпиталь для ветеранов войн», г.Екатеринбург; 4 — ФБУН «Екатеринбургский НИИ вирусных инфекций» Федеральной службы по надзору, г.Екатеринбург; 5 — ФГАОУ ВО "Уральский федеральный университет им.первого Президента России Б.Н.Ельцина", г. Екатеринбург

Sidenkova A.P., Galliulina O.V., Naboichenko E.S., Tumasova E.R., Chaly S.S., Serdyuk O.V., Yampolskaya V.V., Soloviev R.V., Rezaikin A.V.

## The changes of the cognitive functions during the aging (the changes of the cognitive functions in the late ontogenesis)

### Резюме

Старение населения, увеличение продолжительности жизни, рост субъектной активности лиц старших возрастных групп с одной стороны, эволюционное нормативное снижение ряда познавательных функций, ожидаемый рост лиц с когнитивными проблемами определяет необходимость исследования познавательных функций на этапах позднего онтогенеза с учетом закономерностей старения ЦНС. Проведено бесповторное, выборочное, наблюдательное полевое исследование изменений познавательных функций на этапах позднего онтогенеза. Обследовано 148 работающих в возрасте от 27 до 74 лет, все правши. Применены нейропсихологический, статистический методы исследования. Выявлено, что показатели выполнения нейропсихологических субтестов по мере старения снижаются неравномерно, а также, что лица молодого возраста лучше справились с выполнением графомоторных проб, чем их старшие коллеги. Результаты данного исследования перспективны для последующей разработки инструментов дифференциальной диагностики нормативного и патологического старения.  
**Ключевые слова:** онтогенез, старение ЦНС, патологическое старение ЦНС, когнитивные функции при старении, познавательные функции при старении

### Summary

The aging of the population, the increase in life expectancy, the growth of the subject activity of persons of older age groups on the one hand, the evolutionary normative decline in a number of cognitive functions, the expected growth of persons with cognitive problems determines the need to study cognitive functions at the stages of late ontogenesis taking into account the aging patterns of the central nervous system (CNS). A non-repetitive, selective, observational field study of changes in cognitive functions at the stages of late ontogenesis was carried out. Surveyed 148 workers aged from 27 to 74 years, all right-handed. Applied neuropsychological, statistical research methods. It was revealed that the performance of neuropsychological subtests as they age decrease unevenly, and also that young people coped better with the performance of grafomotor tests than their older colleagues. The results of this study are promising for the subsequent development of tools for the differential diagnosis of normal and pathological aging.

**Keywords:** ontogenesis, aging of the central nervous system, pathological aging of the central nervous system (CNS), cognitive functions during aging

### Введение

Старение населения относится к большим вызовам современности, поскольку современная социально-демографическая ситуация характеризуется тем, что в 2017

году количество жителей планеты в возрасте 60 лет и старше достигло 962 миллионов человек, составив 13% мирового населения. Процессы старения ускоряются во всех регионах мира. Число людей преклонного возраста

растет со скоростью 3% в год. В мировом масштабе, группа лиц в возрасте 60 лет и старше растет более высокими темпами, чем другие группы населения. Ожидается, что к 2050 году эта группа будет составлять четверть населения всех регионов за исключением Африки. Согласно отчету ООН «Мировые демографические перспективы: пересмотренное издание 2017 года», ожидается, что в большинстве стран и регионов число пожилых людей — лиц в возрасте от 60 лет и старше — возрастет в более чем два раза к 2050 году (с 962 миллионов до 2,1 миллиарда), и в три раза — к 2100 году (до 3,1 миллиарда). При этом количество жителей планеты в возрасте 80 лет и старше утроится с 137 миллионов в 2017 году до 425 миллионов в 2050 году. К 2100 году эта цифра составит 909 миллионов, что почти в 7 раз больше показателя 2017 года [1]. В связи с этим пожилых людей во все большей степени рассматривают в качестве активных участников процесса развития, чья способность трудиться во благо общества и самих себя должна стать неотъемлемым элементом политики и программ на всех уровнях [2,3]. В совокупности с ожидаемым повышением пенсионного возраста это детерминирует необходимость сохранения высокой субъектной активности и когнитивных способностей стареющих. При этом часто встречаемые возраст-специфические заболевания ЦНС не только ограничивают возможность участия стареющего человека в социальных и производственных процессах, но и требуют дополнительных ресурсных затрат от членов семьи, общества, социальных служб и здравоохранения, государства на его содержание, лечение и уход.

По мере старения населения растет частота встречаемости возраст-специфических психических расстройств, так заболеваемость тяжелыми когнитивными расстройствами (деменциями) удваивается с увеличением возраста на 5,9 года - с 3,1 на 1 000 человеко-лет в возрасте 60- 64 года до 175,0 на 1 000 человеко-лет в возрасте 95 лет и больше [4-7]. В 2013 году проблема деменции объявлена ВОЗ приоритетом общественного здравоохранения. По данным ВОЗ, во всем мире в 2010 г. было зарегистрировано 35,6 млн больных деменцией, сегодня их число оценивается как 44 млн. К 2030 г. количество больных удвоится и достигнет 65,7 млн человек, а к 2050 г. -115,4 млн [8]. При этом частота встречаемости начальных форм когнитивных расстройств среди лиц старше 65 лет составляет 11-17%. Большинство случаев когнитивных расстройств носит прогрессирующий характер с высоким риском трансформации умеренных когнитивных расстройств в деменцию до 55-70% при 4-х летнем наблюдении.

Существующая практика показывает, что первичное обращение за медицинской помощью по поводу когнитивной недостаточности часто происходит на поздних этапах болезней ЦНС [9]. В случае обращений с жалобами на доброкачественные когнитивные проблемы, дисфункционального характера, специалист-диагност оказывается в затруднении из-за размытых критериев «возрастной когнитивной нормы». Эта «доброкачественная старческая забывчивость», «связанные с возрастом нарушения памяти», «возрастные когнитивные наруше-

ния» принципиально отличаются от дементирующего процесса, поскольку вызываются физиологическими инволютивными изменениями [10-12]. Разработанные в отношении данных категорий диагностические критерии крайне размыты и противоречивы. С гносеологической точки зрения их формулирование даже в таком несистематизированном виде важно, поскольку позволяет предпринимать попытки к разграничению их от патологического процесса. Как исследователи, так и клиницисты отмечают, что чрезвычайно трудно провести грань между «нормальным старением» и ассоциированной с возрастом дегенеративной и цереброваскулярной патологией [13-18]. Указаний на то, что с возрастом возможно развитие негрубого нейродинамического дефицита когнитивных функций в виде снижения концентрации внимания, повышенной чувствительности к интерференции, снижения скорости реакции, нарастающей ригидности явно недостаточно, поскольку они носят обобщенный характер. В этом подходе не учитывается индивидуальный онтогенетический сценарий и принципы развития, свойственные позднему онтогенезу: гетерохронность, гетеротопность и гетерокатефтенность. Многокомпонентный и противоречивый динамический процесс старения в разные сроки задействует органы и ткани (гетерохронность), он имеет неодинаковую выраженность для разных органов и структурных компонентов одного и того же органа (гетеротопность), ему присуща разнонаправленность возрастных изменений, связанных с подавлением одних и активизацией других жизненных процессов в стареющем организме (гетерокатефтенность).

Отсутствие методик и инструментов, «чувствительных» для выявления предикторов возраст-специфических особенностей интеллектуального функционирования, ведет к хаотичному поиску «маркеров» старения, с выделением огромного количества потенциально опасных факторов – от амилоидной нагрузки до полученного образования, профессиональной деятельности, хобби, физической активности и т.д.. Системный подход к пониманию иерархической организации и динамических особенностей функционирования ЦНС, предложенные А.Р.Лурией и В.Фролькисом, позволяют приблизиться к цели настоящей работы - исследования динамики познавательных функций на этапах позднего онтогенеза, что перспективно для последующей разработки инструментов дифференциальной диагностики нормативного и патологического старения. Вышеозначенная цель определяет методологию исследования, а именно необходимость оценки динамики познавательных функций задолго до наступления собственно старости.

То.о.современная социально-демографическая ситуация, высокий риск когнитивных расстройств в позднем возрасте с их социальным, психологическим, материальным бременем на индивида, семью, государство, недостаточные и противоречивые данные о предикторах и дескрипторах старения, отсутствие измерительных инструментов для выявления ранних маркеров старения ЦНС обуславливают актуальность настоящего исследования.

Таблица 1. Социально-демографические характеристики подгрупп исследования

Подгруппы	27-40 лет (n=37 чел.)	41-50 лет (n=60 чел.)	51 и старше (n= 51 чел.)
Средний возраст	32,7±5,2	45,3±4,9	57,1±6,7
Среднее образование	37,8%	33,3%	13,7%
Средне-специальное образование	29,7%	41,7%	54,9%
Высшее образование	32,4%	25,0%	31,4%

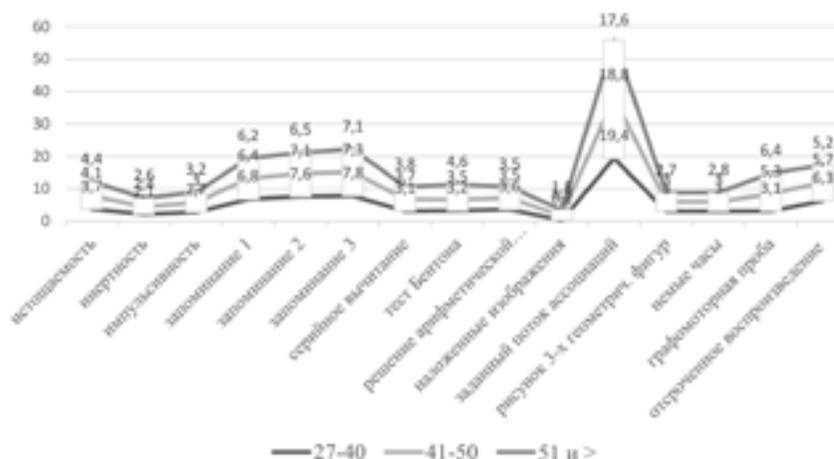


Рисунок 1. Результаты нейропсихологических субтестов, выполненных испытуемыми разного возраста.

## Материалы и методы

В настоящей статье приведены результаты исследования лиц, работающих в лечебных учреждениях Свердловской области и в учреждениях министерства социальной защиты населения Свердловской области. В настоящей статье приведены данные обследования 148 человек в возрасте от 27 до 74 лет, из них 12 мужчин, 136 женщин. Средний возраст обследуемых 45,1±5,7 лет. Все обследованные правши, при обследовании и в анамнезе у них отсутствовали выраженные соматические и психические заболевания.

Применены нейропсихологический, статистический методы исследования. Инструментом исследования выступила нейропсихологическая экспресс-методика (Корсакова Н.К., Балашова Е.Ю., Рощина И.Ф., 2009), включающая субтесты: «Запоминание 9 слов в трех предъявлениях (1-я, 2-я, 3-я попытки)», «Серийное вычитание», «Тест зрительной памяти Бентона», «Решение арифметической задачи», «Наложённые изображения», «Заданный поток ассоциаций за 1 минуту», «Рисунок 3-х геометрических фигур», «Немые часы», «Графомоторная проба», «Отсроченное воспроизведение слов» [19].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы SPSS Statistics 17.0 и Microsoft Office Excel 2007. Для сравнения результатов испытуемых в разных возрастных подгруппах и определения значимости различий использовался U-тест Манна-Уитни.

## Результаты и обсуждение

Сформировано 3 исследовательские подгруппы: 27-40 лет, 41-50 лет, 51 год и старше (Таб.1). Образовательный уровень в выделенных возрастных подгруппах

неоднороден, что, вероятно, соответствует возрастному распределению данных показателей среди персонала лечебных учреждений и учреждений социальной защиты, включенных в настоящее исследование. Неоднородность образовательного уровня исследуемых не является значимой для оценки состояния их познавательных функций, поскольку оценивались их инструментальные (базовые) параметры.

Сравнение результатов выполнения субтестов нейропсихологической экспресс-методики показало неоднородные результаты в подгруппах исследования, что графически представлено на рисунке 1. Помимо этого оценивались динамические характеристики психологических процессов: истощаемость, инертность, импульсивность.

Результаты статистической обработки первичного массива данных, результатов выполнения нейропсихологических субтестов предложенной экспресс-методики, представлены в таблицах 2, 3, 4.

Статистически подтверждено значимое различие в выполнении графомоторной пробы между испытуемыми возрастной подгруппы 27-40 лет и подгруппой 41-50 лет. Проба выполнялась маркером, оставлявшим след на бумаге, в обработку вошел параметр суммарной тяжести регуляторных ошибок, как сумма штрафных баллов, нормированная относительно количества выполненных каждым испытуемым серий узора. В процессе данной пробы осваивалась серия движений, состоящая из отдельных произвольно контролируемых звеньев, по мере автоматизации движения произвольный контроль за исполнением каждого из звеньев снижался, темп выполнения движений увеличивался. Для

Таблица 2. Достоверность различий выполнения нейропсихологических субтестов между подгруппами 27-40 лет и 41-50 лет (Mann-Whitney Test).

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Запоминание 9 слов: 1-е предъявление	1054,000	2884,000	-,427	,669
Запоминание 9 слов: 2-е предъявление	977,500	1680,500	-,739	,460
Запоминание 9 слов: 3-е предъявление	1064,500	1767,500	-,207	,836
Серийное вычитание	802,000	1505,000	-2,457	,014
Тест зрительной памяти Бентона	1006,000	2836,000	-,781	,435
Решение арифметической задачи	1012,500	1715,500	-,773	,440
Наложённые изображения	1004,500	1707,500	-,894	,371
Заданный поток ассоциаций за 1 мин.	1083,500	1786,500	-,197	,844
Рисунок 3-х геометрической фигур	1024,500	1727,500	-,723	,469
Немые часы	1081,500	1784,500	-,232	,816
Графомоторная проба	652,500	1355,500	-3,415	,001*
Отсроченное воспроизведение слов	985,000	1688,000	-,810	,418

\*  $p < 0,05$ 

Таблица 3. Достоверность различий выполнения нейропсихологических субтестов между подгруппами 27-40 лет и 51 год и старше (Mann-Whitney Test).

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Запоминание 9 слов: 1-е предъявление	676,000	2002,000	-2,341	,019
Запоминание 9 слов: 2-е предъявление	833,000	2159,000	-,949	,343
Запоминание 9 слов: 3-е предъявление	884,000	2210,000	-,512	,609
Серийное вычитание	842,500	1545,500	-,744	,457
Тест зрительной памяти Бентона	916,000	2242,000	-,236	,814
Решение арифметической задачи	921,000	1624,000	-,202	,840
Наложённые изображения	913,500	1616,500	-,281	,779
Заданный поток ассоциаций за 1 мин	835,500	1538,500	-,915	,360
Рисунок 3-х геометрических фигур	869,500	1572,500	-,708	,479
Немые часы	907,500	1610,500	-,333	,739
Графомоторная проба	609,000	1312,000	-2,849	,004*
Отсроченное воспроизведение слов	871,500	2146,500	-,464	,643

\*  $p < 0,05$ 

Таблица 4. Достоверность различий выполнения нейропсихологических субтестов между подгруппами 41-50 лет и 51 год и старше (Mann-Whitney Test).

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Запоминание 9 слов: 1-е предъявление	1215,000	2541,000	-1,919	,055
Запоминание 9 слов: 2-е предъявление	1202,000	2528,000	-1,709	,087
Запоминание 9 слов: 3-е предъявление	1356,500	2682,500	-,902	,367
Серийное вычитание	1232,000	2507,000	-1,740	,082
Тест зрительной памяти Бентона	1433,500	3263,500	-,577	,564
Решение арифметической задачи	1426,500	2752,500	-,651	,515
Наложённые изображения	1434,000	2760,000	-,643	,520
Заданный поток ассоциаций за 1 мин	1444,000	3274,000	-,509	,610
Рисунок 3-х геометрических фигур	1523,000	3353,000	-,047	,962
Немые часы	1510,500	3340,500	-,126	,899
Графомоторная проба	1436,500	2762,500	-,556	,578
Отсроченное воспроизведение слов	1212,500	2487,500	-1,615	,106

качественного выполнения данной простейшей пробы необходим достаточный уровень развития всех структурно функциональных компонентов ВПФ и в особенности «передних» функций программирования и контроля и серийной организации движений. У старших лиц выявлено значимо большее число ошибок, прерываний выполнения теста, чем у представителей более «молодой» подгруппы.

Аналогичные результаты получены при сравнении самой «молодой» и «старой» подгрупп (Таб.3). Т.е. с возрастом сложности в развитии и автоматизации графомоторного навыка нарастают.

При сравнении результатов выполнения всех нейропсихологических субтестов у представителей «средней» и «старой» подгрупп статистически значимых результатов не выявлено (Таб.4).

Учитывая, что качество графомоторных навыков зависит от достаточного развития общей и мелкой моторики, серийной организации движений, зрительно-пространственных представлений и зрительной памяти, достаточности зрительного и двигательного контроля (зрительно-моторной координации), координации движений, пространственного восприятия, пространственных представлений, чувства ритма (способности, проявляющейся при воспроизведении ритмически организованных элементов временного ряда), «ручной умелости», необходимого объема распределения внимания для предотвращения графических ошибок, различия качества выполнения данной пробы между участниками различных возрастных подгрупп представляется важным и актуальным для дальнейшего изучения.

## Выводы

1. Показатели выполнения нейропсихологических субтестов по мере старения снижаются неравномерно
2. В проведенном исследовании выявлено, что лица молодого возраста лучше справились с выполнением графомоторных проб, чем их старшие коллеги. ■

**Сиденкова А.П.**, д.м.н., и.о.заведующей кафедрой психиатрии, психотерапии и наркологии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, г.Екатеринбург; **Галлиулина О.В.**, к.м.н., доцент кафедры организации здравоохранения ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, г.Екатеринбург; **Набойченко Е.С.**, д.пс.н., заведующая кафедрой клинической психологии педагогики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, г.Екатеринбург; **Тумасова Е.Р.**, ассистент кафедры клинической психологии педагогики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, г.Екатеринбург; **Чалый С.С.**, ассистент кафедры клинической психологии педагогики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, г.Екатеринбург; **Сердюк О.В.**, главный врач ГБУЗ СО СОКПБ, г.Екатеринбург; **Ямпольская В.В.**, заместитель начальника ГБУЗ СО СОКПГВВ, г.Екатеринбург; **Соловьев Р.В.**, начальник ГБУЗ СО СОКПГВВ, г.Екатеринбург; **Резайкин А.В.**, ведущий научный сотрудник ФБУН «Екатеринбургский НИИ вирусных инфекций» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г.Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку: Сиденкова Алена Петровна, 620030, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 8 км, e-mail: sidenkovs@mail.ru

## Литература:

1. *World Population Prospects The 2017 Revision. Department of Economic and Social Affairs Population Division. ESA/P/WP/248. United Nations New York, 2017. [https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_KeyFindings.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf)*
2. *World Population Ageing 2007 <http://www.un.org/esa/population/publications/WPA2007/wpp2007.htm>;*
3. *Population Ageing 2006. Wall Chart. United Nations publication, Sales No.E.06.XIII.2-<http://www.un.org/esa/population/publications/ageing/ageing2006chart.pdf>.*
4. *Случевская С.Ф. Клинико-эпидемиологическая характеристика и организация медико-социальной помощи психически больным пожилого возраста в Санкт-Петербурге. Автореф. дисс... к.м.н. СПб. 2008.*
5. *Калын Я.Б. Психическое здоровье населения пожилого и старческого возраста (клинико-эпидемиологическое исследование) /Автореф. на соиск. уч. ст. д.м.н. М., 2001.*
6. *Гаврилова С.И. Современное состояние и перспективы отечественной геронтопсихиатрии // Соц. и клиническая психиатрия. 2006. Т. 16. Вып. 3. С. 5-12.*
7. *Сиденкова А.П., Сердюк О.В. Психические расстройства позднего возраста: социально-демографические и эпидемиологические корреляции // Уральский медицинский журнал. 2016. №8(141). С. 5-9.*
8. *Dementia: a public health priority. WPO, 2013*
9. *Семке А.В., Сиденкова А.П. Анализ распространенности и последствий когнитивных расстройств у лиц старших возрастных групп в Свердловской области // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. 2011. № 6. С. 20-24.*
10. *Kral W.A. Senescent forgetfulness: benign and malignant. Can Med Assoc J 1962;86: 257-60*
11. *Crook T., Bartus R., Ferris S.H. et al. Age associated memory impairment: proposed diagnostic criteria and measures of clinical change. Report of National Institute of Mental Health Work Group. Dev Neuropsych 1986;2:261-76*
12. *Levy R. Aging-associated cognitive decline. Int Psychogeriatr 1994;6: 63-8.*
13. *Захаров В.В., Яхно Н.Н. Нарушения памяти. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2003;150.*
14. *Яхно Н.Н., Лавров А.Ю. Изменения центральной нервной системы при старении. В кн.: Нейродегенеративные болезни и старение. Рук-во для врачей. Под ред. И. А. Завалишина, Н.Н. Яхно, С.И. Гавриловой. М., 2001;242-61.*
15. *Яхно Н.Н., Захаров В.В., Локишина А.Б. Нарушения памяти и внимания в пожилом возрасте. Журн неврол и психиатр 2006;106(2):58-62.*
16. *Golomb J., Kluger A., Garrard P. et al. Clinician's manual on mild cognitive impairment. London: Science Press Ltd. 2001;56.*
17. *Petersen R.S., Smith G.E., Waring S.C. et al. Aging, memory and mild cognitive impairment Int Psychogeriatr 1997;9:37-43.*
18. *Ritchie K., Artero S., Touchon J. Classification criteria for mild cognitive impairment: a population-based validation study. Neurology 2001;56:37-42.*
19. *Корсакова Н.К., Балашова Е.Ю., Роцина И.Ф. Экспресс-методика оценки когнитивных функций при старении. Психологические исследования, 2009, 3(5), 2. <http://psystudy.ru>*